

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-255501

(43)Date of publication of application : 21.09.1999

(51)Int.Cl.

C01B 3/38  
H01M 8/06

(21)Application number : 10-057950

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 10.03.1998

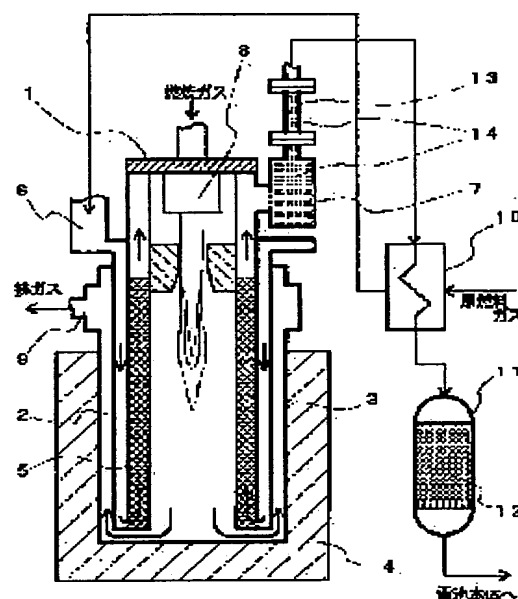
(72)Inventor : KIYOTA TORU

## (54) GAS REFORMER OF FUEL CELL GENERATING EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a compact and inexpensive gas reformer of a fuel cell generating equipment by miniaturizing a CO transformer.

**SOLUTION:** An iron-based CO transforming catalyst promoting CO transforming reaction of a reforming gas at a high temperature is packed into the interior of the reforming gas outlet manifold 7 of a reformer 1 for reforming a raw material gas into a modified gas in a high hydrogen concentration by a reforming catalyst 5 and the interior of piping 13 adjacent to the outlet of the reforming gas outlet adjacent thereto and the reforming gas is passed through these parts to lower CO concentration and passed through a heat exchanger 10 and fed to a CO converter 11 and CO concentration is lowered to a prescribed concentration or below by a copper-based CO transforming catalyst.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-255501

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 0 1 B 3/38

C 0 1 B 3/38

H 0 1 M 8/06

H 0 1 M 8/06

G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-57950  
 (22) 出願日 平成10年(1998) 3月10日

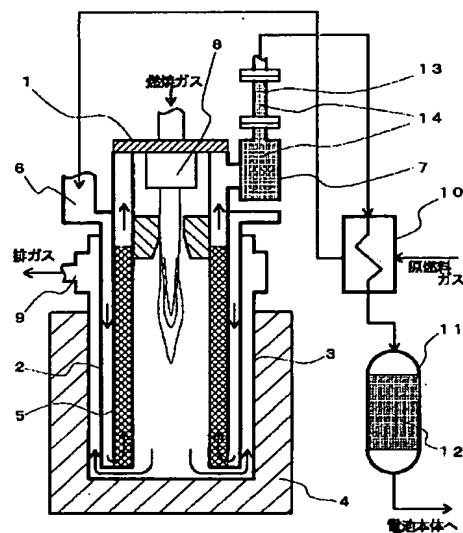
(71) 出願人 000005234  
 富士電機株式会社  
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
 (72) 発明者 清田 透  
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
 富士電機株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 篠部 正治

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電装置のガス改質装置

(57) 【要約】

【課題】 CO変成器が小型となり、コンパクトでかつ安価な燃料電池発電装置のガス改質装置を得る。

【解決手段】 原燃料ガスを改質触媒5により高水素濃度の改質ガスに改質する改質器1の改質ガス出口マニホールド7の内部、およびこれに隣接する改質ガス出口隣接配管13の内部に、高温において改質ガスのCO変成反応を助長する鉄系CO変成触媒を充填し、改質ガスをこの部分に通流させてCO濃度を下げたのち熱交換器10を経て、CO変成器11に送り、銅系CO変成触媒によりCO濃度を所定濃度以下へと下げる。



1・・・改質器 2・・・触媒容器 5・・・改質触媒  
 6・・・原燃料ガス入口マニホールド 7・・・改質ガス出口マニホールド  
 10・・・熱交換器 11・・・CO変成器 12・・・銅系CO変成触媒  
 13・・・改質ガス出口隣接配管 14・・・鉄系CO変成触媒

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】炭化水素を含む原燃料ガスを改質触媒により高水素濃度の改質ガスに改質する改質器と、該改質器で得られた改質ガスを CO 変成触媒により低 CO 濃度に変成する CO 変成器を備えた燃料電池発電装置のガス改質装置において、前記の改質器の改質ガスの出口部に、当該出口部の改質ガス温度において前記改質ガスの CO 変成反応を助長する高温 CO 変成触媒を充填したことを特徴とする燃料電池発電装置のガス改質装置。

【請求項 2】前記の高温 CO 変成触媒が、鉄系 CO 変成触媒であることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池発電装置のガス改質装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、炭化水素を含む原燃料ガスを改質して、燃料電池本体へ供給する燃料ガスを得る燃料電池発電装置のガス改質装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 2 は、従来の燃料電池発電装置のガス改質装置の基本構成を模式的に示す構成図で、100kW 級燃料電池発電装置のガス改質装置を示したものである。図において、1 は、改質触媒により原燃料ガスを高水素濃度の改質ガスへと改質する改質器、10 は、熱交換器、11A は、改質器 1 で得られた改質ガスを低 CO 濃度のガスへと変成する CO 変成器である。このうち改質器 1 は、同心の二つの槽よりなる触媒容器 2 の外側に外容器 3 を配し、さらにその外側に断熱層 4 を備え、上部中央にバーナー 8 を配して構成されており、二つの槽よりなる触媒容器 2 の内槽には改質触媒 5 が充填されている。また、CO 変成器 11A の内部には CO 変成触媒 12 が充填されている。

【0003】本構成においては、外部より導入した原燃料ガスを熱交換器 10 により加熱したのち、改質器 1 の原燃料ガス入口マニホールド 6 より触媒容器 2 の外槽へと導き、さらに加熱して内槽へと送り、バーナー 8 により高温に加熱された改質触媒 5 の内部を通流させて、高水素濃度の改質ガスへと改質させる。ついで、得られた改質ガスを、改質ガス出口マニホールド 7 より取り出し、熱交換器 10 に送って前述の原燃料ガスの加熱に有効に利用したのち、CO 変成器 11A に導入して CO 変成触媒 12 により CO 濃度を所定の濃度に下げることにより、燃料電池本体へ供給する燃料ガスを得ている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のごとく従来の改質装置では、改質器 1 と CO 変成器 11A によって高水素濃度で低 CO 濃度の燃料ガスを得るとともに、改質器 1 で得られた高温の改質ガスを熱交換器 10 に送り、外部より導入した低温の原燃料ガスの加熱に用いることによって、改質器 1 の熱効率を高くしている。

【0005】このように熱交換器 10 において高温の改

質ガスにより低温の原燃料ガスを加熱させれば、原燃料ガスの温度は上昇するが、同時に改質ガスの温度が低下することとなる。したがって、改質器 1 で得られた改質ガスに含まれる CO を CO<sub>2</sub> へと変成させる CO 変成器 11A には、この温度での CO 変成反応の助長に効果的な銅系の低温 CO 変成触媒を充填し使用している。

【0006】しかしながら、この銅系の低温 CO 変成触媒は高価であり、また、改質ガス中の CO 濃度を所定の濃度以下にするためには多量の低温 CO 変成触媒が必要となるので、CO 変成器 11A が大型となり、かつ高価になるという難点がある。本発明の目的は、小型の CO 変成器で所定の低 CO 濃度の燃料ガスが得られ、コンパクトで、かつ安価な燃料電池発電装置のガス改質装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明においては、炭化水素を含む原燃料ガスを改質触媒により高水素濃度の改質ガスに改質する改質器と、該改質器で得られた改質ガスを CO 変成触媒により低 CO 濃度に変成する CO 変成器を備えた燃料電池発電装置のガス改質装置において、前記の改質器の改質ガスの出口部に、当該出口部の改質ガス温度において前記改質ガスの CO 変成反応を助長する高温 CO 変成触媒、例えば鉄系 CO 変成触媒を充填することとする。

【0008】このように、改質器の改質ガスの出口部に、例えば鉄系 CO 変成触媒のごとく高温において改質ガスの CO 変成反応を助長する高温 CO 変成触媒を充填すれば、改質器において改質された改質ガスは、改質器の出口部において高温 CO 変成触媒に接し、含まれる CO の一部は CO<sub>2</sub> へと変成されるので、CO 変成器へ送られる改質ガス中の CO 濃度が低減する。したがって、CO 変成器の CO 変成触媒の所要充填量が低減し、CO 変成器が小型となり、かつ製作コストも低減される。また、高温 CO 変成触媒、例えば鉄系 CO 変成触媒は、CO 変成器内に充填される低温 CO 変成触媒の銅系 CO 変成触媒に比べて相対的に安価であり、したがってガス改質装置全体としてのコストも安価となる。

【0009】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の燃料電池発電装置のガス改質装置の実施例の基本構成を模式的に示す構成図で、100kW 級燃料電池発電装置のガス改質装置に本発明を適用したものである。本図においては、図 2 に示した従来のガス改質装置と同一機能を有する構成部品には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0010】本実施例の構成の従来例との差異は、改質器 1 の改質ガス出口マニホールド 7 の内部に約 23 × 10<sup>3</sup> (cm<sup>3</sup>) の鉄系 CO 変成触媒 14 が、また、この改質ガス出口マニホールド 7 に隣接する改質ガス出口隣接配管 13 の内部に約 2 × 10<sup>3</sup> (cm<sup>3</sup>) の鉄系 CO 変成触媒 14 が充填されていることにある。すなわち、本実施例の構成で

は、改質触媒5により改質して得られた高水素濃度の改質ガスを、改質器1の出口部に充填した計  $25 \times 10^3$  (cm<sup>3</sup>)の鉄系CO変成触媒14の内部を通流させ、第1次のCO変成反応を起こさせてCO濃度を下げたのち、熱交換器10へと送って原燃料ガスの加熱に用い、そのうち、CO変成器11で銅系CO変成触媒12により第2次のCO変成反応を起こさせ、CO濃度を所定濃度以下に抑制して燃料電池本体に供給する燃料ガスを得るように構成されている。

【0011】表1は、100kW級燃料電池発電装置で必要な流量 7.4 (kmol/h) の改質ガスを通流した場合について、本実施例の構成における改質ガス出口隣接配管13の出口部分のガスの組成 (mol%) と温度 (°C) を算出し、従来の構成における改質ガス出口マニホールド7のガスの組成 (mol%)、温度 (°C) と比較して示したものである。表に見られるように、従来の構成では出口ガ\*

\*ス中のCO濃度が9.72 (mol%) であったが、本構成では改質ガス出口マニホールド7の内部および改質ガス出口隣接配管13の内部に充填された鉄系CO変成触媒14による第1次のCO変成反応によってCOのCO<sub>2</sub>への変成が進み、COの濃度は3.48 (mol%) へと約1/3に減少している。したがって、本実施例の構成では、CO変成器11に加わる負荷が、従来の構成のCO変成器11Aの負荷の約1/3に減少し、高価な銅系CO変成触媒12の所要充填量も約1/3となるので、CO変成器11が従来に比べてコンパクトとなり、かつ安価となる。また、CO変成反応は発熱反応であるので、表中に示したように、ガスの温度は 400 (°C) から 470 (°C) へと上昇しており、熱交換器10での原燃料ガスの加熱、昇温に効果的に利用されることとなる。

【0012】

【表1】

	従来例	実施例
ガス組成 (mol%)		
H <sub>2</sub> O	26.40	20.17
CO <sub>2</sub>	7.21	13.44
CO	9.72	3.48
H <sub>2</sub>	54.88	61.12
CH <sub>4</sub>	1.79	1.79
ガス温度 (°C)	400	470

なお、本実施例では、改質器1の改質ガス出口マニホールド7の内部と改質ガス出口隣接配管13の内部に鉄系CO変成触媒14を充填しているが、改質ガス出口マニホールド7の内部のみであっても相応の効果が得られ、また、改質ガス出口隣接配管13の充填部分の長さを長くすれば、より一層この部分でのCO変成反応が進み、CO変成器がより小型でかつより安価となることは例示するまでもなく明らかである。

【0013】

【発明の効果】上述のように、本発明によれば、炭化水素を含む原燃料ガスを改質触媒により高水素濃度の改質ガスに改質する改質器と、該改質器で得られた改質ガスをCO変成触媒により低CO濃度に変成するCO変成器を備えた燃料電池発電装置のガス改質装置において、前記の改質器の改質ガスの出口部に、出口部の改質ガス温度において前記改質ガスの改質ガスのCO変成反応を助長する高温CO変成触媒、例えば鉄系CO変成触媒を充填することとしたので、CO変成器が小型となり、コン

パクトでかつ安価な燃料電池発電装置のガス改質装置が得られることとなった。

【図面の簡単な説明】

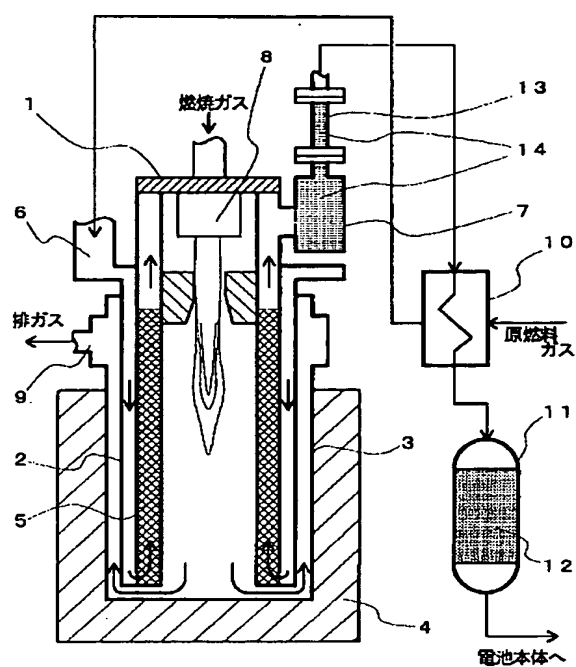
【図1】本発明の燃料電池発電装置のガス改質装置の実施例の基本構成を模式的に示す構成図

【図2】従来の燃料電池発電装置のガス改質装置の基本構成を模式的に示す構成図

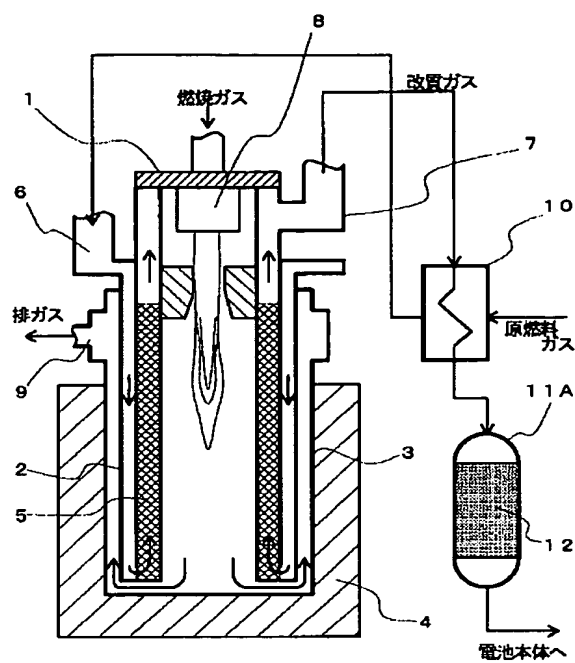
【符号の説明】

- 1 改質器
- 2 触媒容器
- 5 改質触媒
- 6 原燃料ガス入口マニホールド
- 7 改質ガス出口マニホールド
- 10 熱交換器
- 11 CO変成器
- 12 銅系CO変成触媒
- 13 改質ガス出口隣接配管
- 14 鉄系CO変成触媒

【図1】



【図2】



- 1・・・改質器      2・・・触媒容器      5・・・改質触媒  
 6・・・原燃料ガス入口マンホール      7・・・改質ガス出口マンホール  
 10・・・熱交換器      11・・・CO変成器      12・・・銅系CO変成触媒  
 13・・・改質ガス出口隣接配管      14・・・鉄系CO変成触媒